

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 25.8.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

974381 (pat.104769)

Tekemispäivä
Filing date

01.12.1997

Kansainvälinen luokka
International class

H03M 13/00

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto loogisen kanavan tunnistamiseksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 09.01.2000 tehdyn merkinnän mukaan siirtynyt **Nokia Networks Oy, Helsinki.**

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 09.01.2000 been assigned to **Nokia Networks Oy, Helsinki.**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä ja laitteisto loogisen kanavan tunnistamiseksi

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy matkaviestinjärjestelmiin ja erityisesti menetelmään ja laitteistoon loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehyksen osassa, joka
5 kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanavadekoodausmenetelmillä.

Digitaalisissa radiojärjestelmissä fyysinen kanava toimii linkkinä päätelaitteen ja verkon välisessä rajapinnassa. Fyysinen kanava muodostuu
10 oleellisesti valitun monikäyttötekniikan kehyksen osasta, joka on varattu tietyn päätelaitteen ja verkon välistä tiedonsiirtoa varten. Fyysinen kanava voi siis muodostua esimerkiksi yhdestä tai useammasta tietylle taajuusvälille järjestystä TDMA-kehyksen aikavälistä tai CDMA-kehyksen koodilla erotettavasta kehysosasta.

15 Fyysisiä kanavia hyödynnetään useiden multipleksaustekniikoiden avulla, jolloin fyysiseen linkkiin muodostuu loogisia kanavia. Loogisella kanavalla tarkoitetaan kahden tai useamman osapuolen välistä loogista tiedonsiirtoväylää, joka kuvautuu protokollan ja radiojärjestelmän väliselle rajapinnalle. Matkaviestinjärjestelmän välityksellä siirrettävä radiokehys tai sen osa voi siis
20 sisältää eri tyyppisiä loogisia kanavia. Tyypillisesti loogiset kanavat jaetaan liikennekanaviin (TCH), jotka käsittävät erityyppisiä liikennöintiä välittäviä kanavia, ja ohjauskanaviin (CCH), joihin kuuluvat esimerkiksi yleislähetyskanavat, yleiset ohjauskanavat ja yhteyskohtaiset ohjauskanavat. Puhe ja piirikytetty data siirretään radorajapinnan yli oleellisesti liikennekanavien välityksellä
25 ja signaali ja pakettidata ohjauskanavien välityksellä.

Lähtökohtaisesti vastaanotettuun signaaliin liittyvä looginen kanava on pääteltävissä käytetyn multipleksaustekniikan perusteella, mutta kaikissa tapauksissa tämä ei päde. Useissa matkaviestinjärjestelmissä esimerkiksi signaaliintia voidaan tarvittaessa välittää myös liikennekanavien välityksellä, jolloin lähetettävään purskeeseen sisällytetään edullisesti tieto siitä, onko kyseessä liikennedatan siirto vai signaali. Tätä menettelyä kutsutaan jatkossa varastukseksi.

35 Digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä TETRA (TERrestrial TRunked RADio) fyysinen kanava muodostuu oleellisesti yhdestä neljä aikaväliä käsittävän TDMA-kehyksen aikavälistä, joka vastaa yhtä radiotien välityksellä siirtyvää pursketta. Normaali nousevan siirtotien (uplink) ja laskevan siirtotien

(downlink) aikaväli käsittää tyypillisesti kaksi lohkoa, joiden välissä on opetusjaksoksi kutsuttu bittikartta. Opetusjakson avulla vastaanottimelle ilmaistaan tyypillisesti demoduloinnin kannalta tärkeitä lähetyksen ajastukseen ja vääristymään liittyviä ominaisuuksia.

5 TETRA-järjestelmässä on määritetty kaksi toisistaan poikkeavaa 22 bitin normaalia opetusjaksoa, joiden avulla ilmaistaan sisältyykö purskeen lohkoihin yksi vai kaksi loogista kanavaa. Myös edellä kuvattu varastus liikennekanavasta ilmaistaan opetusjakson avulla. Kun purske sisältää opetusjakson 1 (training sequence 1, TS1), tulkitaan ettei varastus ole käytössä ja koko purske sisältää liikennekanavan dataa. Kun purske sisältää opetusjakson 2 (training sequence 2, TS2), aikaväli, johon purske kuvautuu, tulkitaan joko kokonaan tai osaksi varastetuksi signalointitarkoituksiin.

Häipyvissä ja kohinaisissa vastaanotto-olosuhteissa opetusjaksojen ja siten aikaväliin liittyvien loogisten kanavien erottaminen toisistaan on havaittu huomattavan vaikeaksi. Jos opetusjakso TS1 tulkitaan virheellisesti opetusjaksoksi TS2, vastaanotin päättelee, että kyseessä on signalointisano-
15 ma, jolloin liikennekanavan lohkoja menetetään ja tiedonsiirtokapasiteetti laskee. Jos opetusjakso TS2 tulkitaan virheellisesti opetusjaksoksi TS1, vastaanotin päättelee kyseessä olevan liikennekanavan dataa, jolloin lähetetty signalointi menetetään. Tällainen virhemahdollisuus loogisen kanavan tulkinnassa on järjestelmän toiminnan kannalta erittäin epäedullista. Erityisen ongelmallisia
20 väärät tulkinnat ovat kanavilla, joissa tehokkaan kanavakoodauksen takia bittivirhesuhteen tulisi olla hyvin pieni.

Keksinnön lyhyt selostus

25 Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että loogiset kanavat vastaanotetuissa radiokehyksissä voidaan varmistetusti tunnistaa myös vaativissa toimintaolosuhteissa.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan itsenäisen patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukaisella menetelmällä. Keksinnön kohteena on myös itsenäisen patenttivaatimuksen 6, 7 tai 8 mukainen vastaanotin sekä itsenäisen patenttivaatimuksen 13, 14 tai 15 mukainen kanavadekoodausyksikkö. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että tarkasteltavan kehysosan sisältämään tietoon liittyvä looginen kanava tunnistetaan kanavadekoodauksen
35 avulla. Tunnistus voi olla ensisijainen tunnistus tai tunnistus voi olla varmistava tunnistus mainitun kehysosan sisältämän ensisijaisen tunnisteiden, edullisesti

bittikartan, tulkinnan jälkeen. Jos kanavadekoodauksen mukainen tunnistus on ristiriidassa bittikarttaan perustuvan tunnistuksen kanssa, voidaan vastaanotin sovittaa ilmaisemaan tiedon loogisesta kanavasta kanavadekoodauksen mukaan, esimerkiksi muuttamalla valittujen ehtojen täyttyessä bittikartta kanavadekoodauksen perusteella tunnistetun loogisen kanavan mukaiseksi bittikartaksi. Mainitut valitut ehdot määritetään sovelluskohtaisesti sen perusteella, mitä loogisia kanavia halutaan ensisijaisesti varmuudella tunnistaa ja miten paljon resursseja tunnistamiseen halutaan käyttää.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän avulla matkaviestinjärjestelmän vastaanottimen suorituskyky paranee huomattavasti merkittävän osan loogiseen kanavaan liittyvistä virheellisistä tulkinnoista jäädessä pois.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

kuvio 1 havainnollistaa TETRA-järjestelmän kehysrakennetta tekniikan tason mukaisesti;

kuvioiden 2 ja 3 yksinkertaistetut kaaviot havainnollistavat nousevan ja laskevan siirtotien purskeita TETRA-järjestelmässä tekniikan tason mukaisesti;

kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettu kaavio TETRA-lähettimen ja vastaanottimen toiminnallisista osista ja TDMA-kehysrakenteesta TETRA-järjestelmässä tekniikan tason mukaisesti;

kuvion 5 vuokaavio havainnollistaa keksinnön peruseriaatetta;

kuvion 6 vuokaavio havainnollistaa keksinnön mukaista ratkaisua tapauksessa, jossa vastaanotettu aikaväli sisältää tiedon aikaväliin liittyvästä loogisesta kanavasta; ja

kuvion 7 vuokaavio havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän soveltamista varastuksen tunnistamiseen TETRA-järjestelmässä.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Keksintöä kuvataan seuraavassa TETRA-järjestelmään (TErrestrial Trunked Radio) sovellettuna keksintöä esitettyyn järjestelmään tai rakenneosien nimityksiin rajoittamatta. Keksinnön esittämää ratkaisua voidaan soveltaa myös muihin digitaalisiin radiojärjestelmiin, joissa aikaväliin liittyvä looginen

kanava ei kaikissa tapauksissa käy yksikäsitteisesti ilmi käytetystä kehysrakenteesta.

Kuviossa 1 on esitetty TETRA-järjestelmän kehysrakenne. Fyysinen kanava TETRA-järjestelmässä muodostuu TDMA-aikavälistä, joita TETRA-kehyksessä on yhteensä neljä. Yksi aikaväli sisältää 510 bittiä (255 modulaatio-symbolia) ja yhden aikavälin kesto on 14,167 ms. TETRA-ylikehys, jonka kesto on 1,02 s, muodostuu 18 TETRA-kehyksestä siten, että ylikehys on varattu ohjauskehyyksi. TETRA-hyperkehys muodostuu 60 TETRA-ylikehyyksestä ja sen kesto on 61,2 s.

Purske on kantoaallon datavirralla moduloitu jakso, joka kuvaa aikavälin fyysistä sisältöä. TETRA-järjestelmässä on määritetty kahdeksan erilaista pursketta, joista seuraavassa tarkastellaan normaalia nousevan siirtotien pursketta (Normal Uplink Burst, NUB), jota päätelaite käyttää tiedonsiirrossa tukiaseman suuntaan, sekä normaalia laskevan siirtotien jatkuvaa pursketta (Normal Downlink Burst, NDB), jota tukiasema käyttää tiedonsiirrossa päätelaitteen suuntaan. Mainitut purskeet käsittävät tyypillisesti keskivaiheilla olevan normaalin opetusjakson ja sen ympärillä lohkot, jotka voivat sisältää joko liikenne- tai ohjauskanavan dataa. Kuvioissa 2 ja 3 on esitetty yksinkertaistetut kaaviot nousevan ja laskevan siirtotien purskeista TETRA-järjestelmässä.

Nousevan siirtotien purske NUB käsittää kaksi neljän bitin pituista häntää 21, 25, joita käytetään ekvalisaatiotarkoituksiin sekä suodatintransienttivasteiden vähentämiseen purskeiden alussa ja lopussa. Purskeen keskellä on 22 bitin pituinen normaali opetusjakso 23, joka ilmaisee sen, sisältyykö purskeen lohkoihin yksi vai kaksi loogista kanavaa sekä implisiittisesti sen, sisältääkö purskeen ensimmäinen lohko tai molemmat lohkot liikennöintidatan sijasta signaalintidatan. Häntien ja opetusjaksojen välille jää 216 bitin mittaiset databittien lohkot 22 ja 24.

Laskevan siirtotien purske NDB sisältää useampia kenttiä, mutta oleellisesti tämäkin purske käsittää puolivälissä sijaitsevan normaalin opetusjakson 35 ja sen molemmiin puoliin lohkot 33 ja 37, jotka voivat siis käsittää liikennöinti- tai ohjausdataa. Lisäksi purske alkaa ja loppuu 22 bitin pituisella kolmannella opetusjaksolla 31, joka jakautuu kahden purskeen rajapinnan yli siten, että purskeen alussa on 12 bittiä ja lopussa 10 bittiä. Kolmatta opetusjaksoa 31 seuraa kaksi vaihesäätöbittiä 32 ja niiden jälkeen 216 bitin mittainen databittien lohko 33 ja 14 yleislähetysbittiä 34. Normaali opetusjakso 35 sijaitsee purskeen puolivälissä ja sitä seuraavat vastaavasti 16 yleislähetysbittiä

36, 216 bitin mittainen databittien lohko 37, vaiheensäättöbitit 38 ja kolmas opetusjakso 39.

Kun lähetys- ja vastaanotto-olosuhteet ovat hyvät, varastuksen tunnistaminen opetusjakson perusteella sujuu ilman suurempia ongelmia. Tehdyissä mittauksissa on kuitenkin todettu, että vaativissa lähetys- ja vastaanotto-olosuhteissa väärin tulkitut varastukset heikentävät kanavien bittivirhesuhdetta merkittävästi.

Kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettu kaavio TETRA-lähettimen 410 ja TETRA-vastaanottimen 420 toiminnallisista osista ja TDMA-kehysrakenteesta puheen siirron yhteydessä TETRA-järjestelmässä. Puhe muunnetaan A/D-muuntimella 41 analogisesta digitaaliseen muotoon ja pakataan radiorajapinnan yli siirtämistä varten ACELP-puhekoodekillä 42. Puhekoodauksen jälkeen yksittäiset signaalipaketit suojataan tiedonsiirtovirheitä vastaan kanavakoodausyksikössä 43. Kanavointivaiheessa (MUX 44) eri lähteistä saadut signaalit yhdistetään tiedonsiirron ajaksi siten, että ne voivat käyttää yhteistä siirtotietä. Näin pakattuna puhe siirtyy perättäisissä TDMA-kehyksissä tietyn aikavälin välityksellä radiorajapinnan yli. Vastaanottopäässä pakkaus avataan käänteisessä järjestyksessä multiplekserin 45, kanavadekooderin 46 ja puhedekooderin 47 avulla ja digitaalisessa muodossa oleva puhedata muunnetaan muuntimessa 48 analogiseksi signaaliksi, joka toistetaan äänenä. TETRA-järjestelmän piirikytkentäisien dataliikennekanavien (TCH/7.2, TCH/4.8, TCH/2.4) kohdalla toiminnalliset lohkot järjestyvät puheen koodausta ja dekodauksusta lukuunottamatta vastaavalla tavalla.

Kanavakoodauksessa lähdedataan lisätään tyypillisesti redundanttia, lähdedatan perusteella laskettua tietoa. Kanavadekoodauksessa laskutapahtuma suoritetaan toiseen suuntaan, jolloin redundanssitiedon perusteella voidaan korjata siirtotien aiheuttamia virheitä ja arvioida kanavadekoodauksen onnistumista. TETRA-järjestelmässä käytetään konvoluutiokoodeja virheiden korjaamiseen ja syklistä redundanssitarkastusta (Cyclic Redundancy Check, CRC) kanavadekoodauksen onnistumisen arvioimiseen. Esillä oleva suoritustapahtuma perustuu sille, että CRC-laskennan avulla voidaan suurella tarkkuudella arvioida, onko saadun sanoman dekodaus tapahtunut oikein vai väärin. Esimerkiksi todennäköisyys, että STCH CRC ei havaitse, että viesti on virheellisesti dekodattu, on luokkaa 0,00001.

Kuvion 5 lohkokaaavio havainnollistaa yleisellä tasolla keksinnön peruseriaatetta eli kanavadekoodauksen hyödyntämistä loogisen kanavan tun-

nistamisessa. Kohdassa 505 kanavatyytit, joiden kokonaismäärä on N_{\max} , järjestetään valittuun, edullisesti esiintymistodennäköisyyksien mukaiseen järjestykseen. Eli jos tulevat purskeet ovat suurimmalla todennäköisyydellä liikennedataa ja toiseksi suurimmalla todennäköisyydellä tiettyä signalointidataa, liikennedataan liittyväksi loogiseksi kanavaksi järjestetään lc1, signalointikana-
 5 vaan liittyväksi loogiseksi kanavaksi järjestetään lc2 jne. Kohdassa 510 valitaan loogisen kanavan oletusarvo lcd, eli se kanava, jonka dataksi kanava tulkitaan, jos tunnistus kanavadekoodauksen avulla epäonnistuu. Kohdassa 515 nollataan kanavan osoitin n, eli tunnistus aloitetaan edullisesti todennäköisimmästä vaihtoehdosta. Purskeen vastaanottamisen jälkeen (kohta 520) siirrytään tarkastelemaan asiaa ensimmäisen kanavavaihtoehdon kannalta siirtämällä osoitin ensimmäiseen vaihtoehtoon (kohta 525). Vastaanotettu purske kanavadekoodataan valittuun loogiseen kanavaan liittyvällä kanavadekoodausalgoritmillä (kohta 530), jonka jälkeen tarkistetaan onnistuiko kanavade-
 15 koodaus (kohta 535). Jos kanavadekoodaus kyseisellä algoritmillä onnistui, päätellään purskeen sisältävän mainittuun loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 540). Jos kanavadekoodaus mainitulla menetelmällä epäonnistui, tarkistetaan onko kaikki mahdolliset kanavavaihtoehdot käyty läpi (kohta 545). Jos ei ole siirrytään kohtaan 525, jossa siirrytään tarkastelemaan seuraavaa
 20 kanavavaihtoehtoa. Jos kaikki mahdolliset vaihtoehdot on käyty läpi, tulkitaan purskeen sisältävän valittuun oletusarvoksi määritettyyn loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 550). Seuraavan purskeen tunnistus aloitetaan taas todennäköisimmästä vaihtoehdosta, joten jos vastaanotto jatkuu (kohta 555), siirrytään kohtaan 515, jossa osoitin nollataan osoittamaan ensimmäistä ko-
 25 keiltavaa kanavavaihtoehtoa.

Edellä esitetty suoritusmuoto kuvaa pelkistetyssä muodossa keksinnön perusajatusta eli ottamatta huomioon vastaanotetun purskeen mahdollisesti sisältämää tietoa loogisesta kanavasta. Kuvion 6 sisältämän lohkokavion avulla voidaan tarkastella tilannetta tapauksessa, jossa vastaanotettu
 30 purske sisältää tiedon purskeeseen liittyvästä loogisesta kanavasta, ja jossa tietoa käytetään hyväksi. Kohdassa 610 kanavat järjestetään valittuun järjestykseen kuvion 5 kohdassa 505 kuvatulla tavalla. Kohdassa 615 määritetään oletusarvona käytettävä kanavatyyppi ja kohdassa 618 asetetaan kanavaosoi-
 tin osoittamaan ensimmäiseen kanavavaihtoehtoon. Vastaanotetusta purs-
 35 keesta (kohta 620) tarkistetaan loogiseen kanavaan liittyvä informaatio (kohta 625), edullisesti bittikartta. Jos bittikartta ilmaisee purskeen liittyvän oletusar-

voksi määritettyyn loogiseen kanavaan, kanavadekoodauksen avulla tehtyä tarkastelua ei tarvita, vaan purskeen voidaan suoraan tulkita sisältävän oletusarvokanavaan liittyvää tietoa (kohta 660). Jos loogiseen kanavaan liittyvä informaatio viittaa johonkin muuhun kuin oletusarvokanavaan, siirrytään tarkastelemaan seuraavaksi järjestettyä kanavavaihtoehtoa (kohta 635) siirtämällä kanavaosoitinta. Kohdassa 640 purske kanavadekoodataan kanavaosoittimen ilmaisemaan loogiseen kanavaan liittyvällä kanavadekoodausalgoritmilla (640), jonka jälkeen tarkistetaan miten kanavadekoodaus onnistui (kohta 645). Jos kanavadekoodaus onnistui, tulkitaan purskeen sisältävän kyseiseen loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 650). Jos kanavadekoodaus epäonnistui, tarkistetaan onko kaikki mahdolliset vaihtoehdot jo käyty läpi (kohta 655). Jos vaihtoehtoja on käymättä läpi, siirrytään seuraavaan vaihtoehtoon kasvattamalla kanavaosoitinta (kohtaan 635). Jos kaikki mahdollisuudet on käyty läpi, tulkitaan loogiseksi kanavaksi ennalta määrätty oletuskanava (kohta 660). Seuraavan purskeen tunnistus aloitetaan taas todennäköisimmästä vaihtoehdosta, joten jos vastaanotto jatkuu (kohta 670), siirrytään kohtaan 618, jossa osoitin asetetaan osoittamaan ensimmäistä kokeiltavaa kanavavaihtoehtoa. Kuviossa 7 on havainnollistettu keksinnön mukaisen menetelmän soveltamista TETRA-järjestelmässä varastuksen tunnistamiseen vastaanotetussa aikavälissä. Kuten edellä kuvattiin, varastus ilmaistaan TETRA-järjestelmän tietyissä purskeissa lohkojen välissä kulkevan opetusjakson avulla. Jos opetusjakso on TS1, vastaanotin tulkitsee aikavälin sisältävän kokonaan liikennekanavan TCH dataa. Jos opetusjakso on TS2, vastaanotin tulkitsee aikavälin jaetuksi kahteen lohkoksi, joista ensimmäinen lohko tulkitaan varastetuksi eli sisältävän kanavan STCH signaalintidataa. Toinen lohko voi sisältää joko liikennekanavan dataa (STCH+TCH) tai signaalintidataa (STCH+STCH). Vastaanotin päättää kumpi tapaus on kyseessä MAC-tason (Medium Access Control) otsikoiden perusteella, eli opetusjaksosta riippumattomalla tavalla.

Koska mahdollisia kanavavaihtoehtoja tässä tapauksessa on vain kaksi, on kuviossa 7 esitetty yksityiskohtaisesti yhden aikavälin vastaanottaminen. Kuvioden 5 ja 6 vuokaavioiden mukaisin merkinnöin kuvion 7 suoritusmuodossa $N=2$, $lc1=TCH$, joka vastaa opetusjaksoa TS1, ja $lc2=STCH$, joka vastaa opetusjaksoa TS2. Oletuskanava on liikennekanava TCH. Kohdassa 710 vastaanotetaan aikaväli, josta tunnistetaan opetusjakso (kohta 715). Jos opetusjakso on TS1, mikä on tilanne suurimmassa osassa radioliikennöintiä,

voidaan aikavälin tulkita sisältävän liikennöintidataa, eli looginen kanava on (kohta 750) $lc1=TCH$. Jos opetusjaksoa ei tunnisteta ykköseksi, aikavälin ensimmäiselle lohkolle suoritetaan varastetulle lohkolle määritetty kanavadekoodaus, joka käsittää konvoluutidekoodauksen ja syklisen redundanssilaskennan STCH-CRC (kohta 725). Jos kanavadekoodaus onnistuu (kohta 730), tul-
5 kitaan, että on kyseessä varastus (kohta 755) ja jatketaan vastaanottoa normaalisti järjestelmän mukaisin toimenpitein (kohta 760). Jos kanavadekoodaus kuitenkin epäonnistuu, yritetään kanavadekoodata toinen lohko mainitun va-
10 rastetulle lohkolle määritetyn kanavadekoodausmenetelmän avulla (kohta 735). Jos kanavadekoodaus onnistuu (kohta 740), voidaan päätellä, että kyseessä on varastus, ja voidaan lisäksi päätellä, että on kyseessä koko aikavälin varastus (STCH+STCH) (kohta 745). Jos toisenkin lohkon STCH-kanavadekoodaus epäonnistuu, päätellään opetusjakso väärin tulkituksi. Täl-
15 löin voidaan päätellä, että kyseessä on liikennekanava TCH, ja siirtää aikaväli eteenpäin tunnistettuna liikennekanavaksi. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi muuttamalla aikavälin opetusjaksoksi TS1.

Jos kyseessä on edellä kuvattu ongelmatilanne, eli että vaativien liikennöintiolosuhteiden takia opetusjakso TS1 on virheellisesti tulkittu opetus-
jaksoksi TS2, pystytään edellä kuvatun menetelmän avulla pelastamaan TCH-
20 aikaväli, joka muuten menetettäisiin. Loogisen kanavan tulkintaa tarkentamalla erityisesti liikennekanavien osalta voidaan aikaansaada merkittävä parannus järjestelmän tarjoamiin toimintaominaisuuksiin. Edut ilmenevät erityisesti datan siirrossa, jossa vaaditaan alhaisia bittivirhesuhteita. Myös puheen laatu parane-
nee.

Jos kyseessä olikin STCH, joka nyt keksinnönmukaisen menetel-
män ansiosta muutettiin liikennekanavaksi TCH, ei tilanne signaalinnin kan-
nalta olennaisesti muutu, sillä muutos tehtiin vasta, kun vastaanotettavan
STCH-aikavälin kanavadekoodaus epäonnistui molemmissa aikavälin lohkois-
sa. Myöskään puheen kannalta tilanne ei oleellisesti muutu, sillä STCH-
30 kanavan virheelliset tulkinnot TCH-kanavana oleellisesti eliminoiduvat puhede-
koodauksen yhteydessä, sillä puheen CRC havaitsee todennäköisesti, että
kyseessä ei ole oikea TCH-aikaväli.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksin-
nön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritus-
35 muodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaih-
della patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehyyksen osassa, joka kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanavadekoodausmenetelmillä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

kanavadekoodataan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kokeiltavalla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

2. Menetelmä loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehyyksen osassa, joka kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka tieto voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanavadekoodausmenetelmillä, ja joka kehysosa käsittää loogisen kanavan ilmaisimen, edullisesti bittikartan, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

luetaan vastaanotetun kehysosan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

asetetaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät kokeilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoodausmenetelmä;

kanavadekoodataan mainitun kehysosan sisältämä tieto mainitussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

3. Menetelmä varastuksen havaitsemisen varmentamiseksi aikavälissä tai aikavälin osassa, joka aikaväli sisältää varastuksen ilmaisevan opetusjakson, jossa menetelmässä:

luetaan vastaanotetusta aikavälistä mainittu opetusjakso, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

kanavadekoodataan, vasteena sille, että mainittu opetusjakso ilmaisee varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

kanavadekoodataan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

tulkitaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikennekanavan tietoa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että asetetaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, opetusjaksoksi liikennekanavan ilmaiseva opetusjakso.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

tulkitaan, vasteena sille, että aikavälin jälkimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, koko mainitun aikavälin sisältävän ohjauskanavan tietoa.

6. Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsittää kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka yksikkö voi tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu

kanavadekoodaamaan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

5 tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa .

7 . Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsittää kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi, radiokehysten osien käsittäessä loogisen kanavan ilmaisimen, 10 edullisesti bittikartan, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu lukemaan vastaanotetun kehysosan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

15 asettamaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät kokeilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoodausmenetelmä;

kanavadekoodaamaan mainitun kehysosan sisältämä tieto mainitussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes 20 kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa; 25

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

8. Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsittää kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka yksikkö on sovitettu lu- 30 kemaan vastaanotetusta aikavälistä varastuksen ilmaisevan opetusjakson, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainittu opetusjakso ilmaisee varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä ka- 35 navadekoodausmenetelmällä;

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

5 tulkitsemaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikennekanavan tietoa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu muuttamaan, vasteena sille, että sekä
10 ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, opetusjaksoksi liikennekanavan ilmaiseva opetusjakso.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu tulkitsemaan, vasteena sille, että aika-
15 välin jälkimmäisen lohkon kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, koko mainitun aikavälin ohjauskanavan tietoa.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6-10 mukainen vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että vastaanotin sisältyy matkaviestinjärjestelmän tukiasemaan.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 6-10 mukainen vastaanotin, t u n n e t t u siitä, että vastaanotin sisältyy matkaviestinjärjestelmän päätelaitteeseen.
20 seen.

13. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liitettävä kanavadekoodausyksikkö (46), joka yksikkö voi tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi,
25 t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

kanavadekoodaamaan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;
30

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa .
35

14. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liitettävä kanavadekoodausyksikkö (46), joka yksikkö voi tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi, radiokehysten osien käsittäessä loogisen kanavan ilmaisimen, edullisesti bittikartan, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

lukemaan vastaanotetun kehysosan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

asettamaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät kokeilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoodausmenetelmä;

kanavadekoodaamaan mainitun kehysosan sisältämä tieto mainitussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

15. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liitettävä kanavadekoodausyksikkö (46), joka on sovitettu lukemaan vastaanotetusta aikavälistä varastuksen ilmaisevan opetusjakson, t u n n e t t u siitä, että yksikkö on sovitettu

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainittu opetusjakso ilmaisee varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

tulkitsemaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikennekanavan tietoa.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu muuttamaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, opetusjaksoksi liikennekanavan il-

5 maiseva opetusjakso.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 13-15 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö on sovitettu tulkitsemaan, vasteena sille, että aikavälin jälkimmäisen lohkon kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, koko mainitun aikavälin ohjauskanavan tietoa.

10 18. Jonkin patenttivaatimuksen 13-17 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö sisältyy matkaviestinjärjestelmän tukiasemavastaanottoimeen.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 13-17 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö sisältyy matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen vastaanottoimeen.

15

(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että looginen kanava, johon vastaanotettu purske liittyy, voidaan varmistetusti tunnistaa myös vaativissa toimintaolosuhteissa. Aikaväliin liittyvä looginen kanava tunnistetaan kanavadekoodauksen avulla. Tunnistus voi olla ensisijainen tunnistus tai tunnistus voi olla varmistava tunnistus aikavälin sisältämän ensisijaisen tunnisteiden, edullisesti bittikartan, tulkin jälkeen. Jos kanavadekoodauksen mukainen tunnistus on ristiriidassa bittikarttaan perustuvan tunnistuksen kanssa, voidaan vastaanotin sovittaa ilmaisemaan tiedon loogisesta kanavasta kanavadekoodauksen mukaan, esimerkiksi muuttamalla valittujen ehtojen täytyessä bittikartta kanavadekoodauksen perusteella tunnistetun loogisen kanavan mukaiseksi bittikartaksi. Keksinnön avulla matkaviestinjärjestelmän vastaanottimen suorituskkyky paranee huomattavasti merkittävän osan loogista kanavaa koskevista virheellisistä tulkinnoista jäädessä pois.

(Kuvio 5)

1/4

Fig. 1

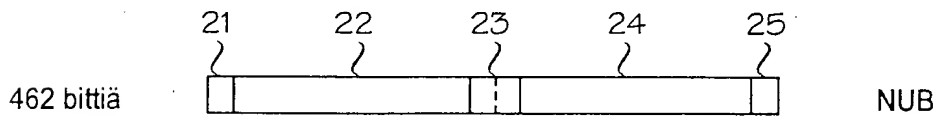
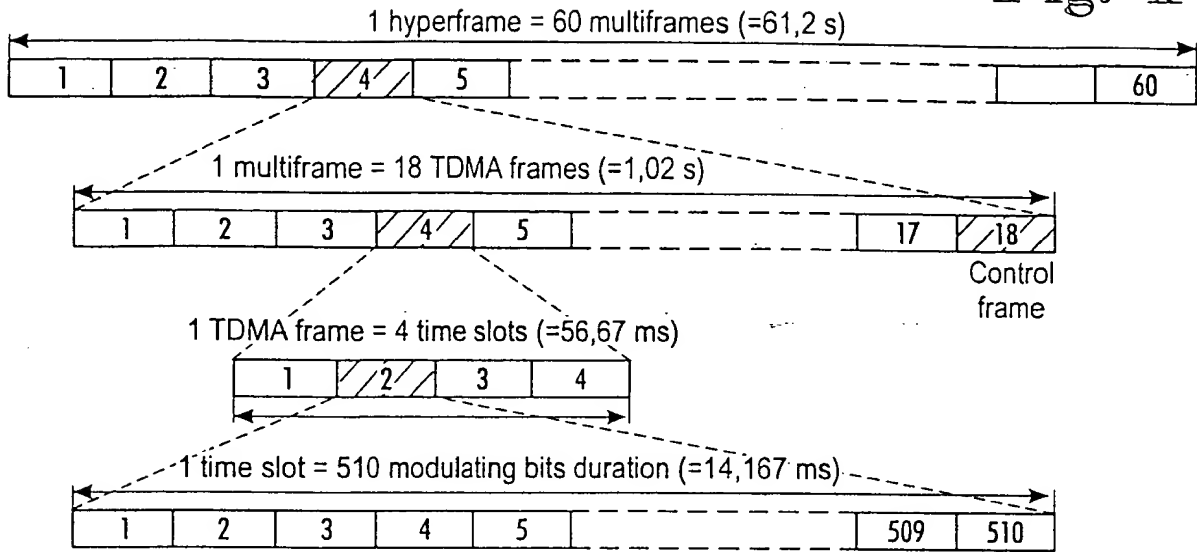


Fig. 2

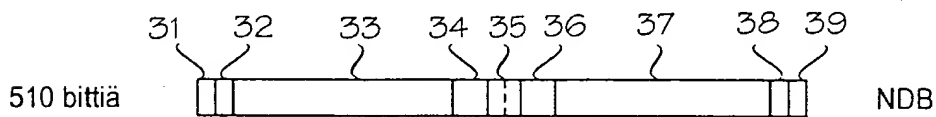


Fig. 3

